

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 41 20 665 A 1

21 Aktenzeichen: P 41 20 665.7  
22 Anmeldetag: 22. 6. 91  
43 Offenlegungstag: 24. 12. 92

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 04 C 13/00  
H 02 K 5/132  
H 02 K 11/00  
B 62 D 5/04  
B 62 D 5/06  
B 60 T 8/32  
B 60 G 17/00

B 60 T - 8/32 L

SAT zu P 8957

DE 41 20 665 A 1

71 Anmelder:  
Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE

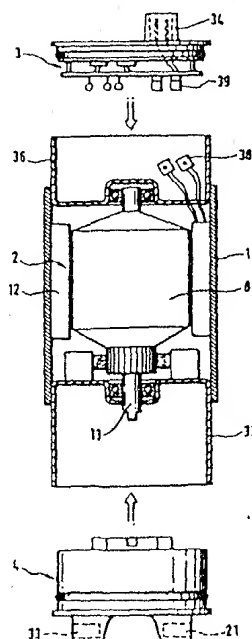
72 Erfinder:  
Vile, David, 6380 Bad Homburg, DE; Beer, Wilhelm,  
6090 Rüsselsheim, DE; Henein, Nabil, 6100  
Darmstadt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	37 26 979 C2
DE	37 05 539 A1
DE	37 00 664 A1
DE	27 48 897 A1
DE	88 14 239 U1
US	50 13 221
US	45 88 360
US	45 25 126
US	36 31 275
WO	84 04 135 A1

54 Elektromotorisch angetriebene Hydraulikpumpe

57 Die Erfindung betrifft eine elektromotorisch angetriebene Hydraulikpumpe (4), die sich durch kompakte und montagefreundliche Bauweise auszeichnet. Steuerungsvorrichtung (3), Elektromotor (2), hydraulischer Pumpenteil (4), Tank (6), Filter (5) und Resonator (7) sind in einem Gehäuse (1) untergebracht. Weiterbildungen der Erfindung betreffen Modulbauweise, besondere Motortypen - wie kollektorloser oder "getauchter" Motor - sowie die Verwendung der Hydraulikpumpe in Hydraulikanlagen von Kraftfahrzeugen.



DE 41 20 665 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromotorisch angetriebene Hydraulikpumpe, bei der Steuerungsvorrichtung, Elektromotor und hydraulischer Pumpenmotor in einem Gehäuse untergebracht sind.

Eine ähnliche Pumpe, die als Kraftstoff-Förderpumpe dient ist aus der DE 3700664 A1 bekannt. Diese in einen Kraftstofftank eingesetzte Pumpe hat dort relativ viel Platz und ist deshalb nicht besonders platzsparend im Aufbau. Insbesondere ist neben der Pumpe ein großer Filter angeordnet.

Bei anderen Hydraulikpumpen, die beispielsweise in Kraftfahrzeugen eine Hilfskraftlenkung oder ein Antiblockiersystem mit Druckmittel versorgen, ist ein kompakter Aufbau wegen des kleinen zur Verfügung stehenden Bauraumes im Motorraum jedoch besonders wichtig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine von einem Elektromotor angetriebene Hydraulikpumpe so auszubilden, daß sie deutlich weniger Platz benötigt als bekannte Pumpen und durch Integration aller Elemente auch montagefreundlich ist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch die in Anspruch 1 angegebene Merkmalskombination.

Die im Anspruch 2 vorgeschlagene Modulbauweise erlaubt eine sehr kostengünstige Herstellung der erfindungsgemäßen Pumpe.

Eine Weiterbildung dieser Bauweise sieht vor, daß der Hydraulikteil und die Steuerungsvorrichtung, an der die Motorbürsten befestigt sind, sowie der elektrische Anschluß eine vormontierte Einheit bilden, an die der Elektromotor ansetzbar ist. Diese Maßnahme gewährleistet zusätzlich eine gute Kühlung der Steuerungsvorrichtung durch das Hydraulikmedium, da Steuerungsvorrichtung und Hydraulikteil direkt nebeneinander angeordnet sind.

Im Anspruch 4 ist eine weitere Möglichkeit der Modulbauweise angegeben, die einfach zu montieren ist.

Eine noch kompaktere Bauform ergibt sich, wenn der Elektromotor ein kollektorloser Motor ist, da dieser an sich kleiner ist als ein Kollektor-Elektromotor.

Die im Anspruch 6 vorgeschlagene Anordnung erlaubt das Verschachteln verschiedener Bauteile, da eine Trennung von Elektromotor und Hydraulikteil entfällt. Auch das Einsparen der pumpenseitigen Lagerung des Motorrotors bedeutet eine Verkleinerung und Verbilligung des Motorpumpenaggregats.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist die Steuerungsvorrichtung in den Elektromotor bzw. einen Teil seines Gehäuses integriert.

Mit Vorteil ist die Pumpe als schlitzzgesteuerte Radialkolbenpumpe ausgeführt, wobei durch geeignete Anordnung der Zu- und Ableitungskanäle sowie der Filter eine optimale Raumausnutzung erzielbar ist.

Die erfindungsgemäße Pumpe ist vorgesehen für die Verwendung bei einer Hydraulikanlage eines Kraftfahrzeugs, insbesondere einer elektro-hydraulischen Hilfskraftlenkung, einer schlupfgeregelten Bremsanlage oder einer hydraulischen Fahrwerksregelung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von mehreren in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Beispielen erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine Hydraulikanlage bei der alle Elemente in einem unterteilten Gehäuse untergebracht sind,

Fig. 2 eine Hydraulikpumpe, bei der die Steuerungsvorrichtung zwischen Hydraulikteil und Elektromotor

angeordnet ist,

Fig. 3 den Zusammenbau der Module als Explosionszeichnung,

Fig. 4 ein Motorpumpenaggregat mit kollektorlosem Motor,

Fig. 5 ein anderes Motorpumpenaggregat mit getauchtem Motor und

Fig. 6 eine extrem kompakte Anordnung vom kollektorlosen Motor mit integrierter Steuerungsvorrichtung, gemeinsame Rotorlagerung von Pumpe und Motor und Filter im Motorbereich.

Zur Vereinfachung werden gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen und jeweils nur die für die Erfindung wesentlichen Details erläutert.

Das Aggregat in Fig. 1 besteht aus in einem Gehäuse 1 angeordnetem Elektromotor 2, Steuerungsvorrichtung 3, hydraulischem Pumpenteil 4, Filter 5, Tank 6 und Resonator 7. Der Elektromotor 2 besteht im wesentlichen aus einem Rotor 8 mit Wicklung 9 und Kollektor 10, den Motorbürsten 11 und den Magneten 12. Beiderseits des Motors 2 ist die Motorwelle 13 in je einem Lager 14, 15 gelagert.

Das Lager 15 befindet sich in einem Abschnitt 16 des Gehäuses 1, der den Motorraum 17 von der Steuerungsvorrichtung 3 trennt. Zur Kühlung der Steuerungsvorrichtung 3 sind außen am Gehäuse 1 Kühlrippen 18 vorgesehen.

Das Lager 14 ist in die Trennwand 19 zwischen Motor 2 und Hydraulikteil 4 eingesetzt. Die Trennwand 19 wird von der Motorwelle 13 durchdrungen, die abgedichtet in ihr geführt ist. An der Trennwand 19 ist außerdem eine flexible, den Tank 6 begrenzende Membran 20 befestigt. Der Tank 6 ist durch den Filter 5 geteilt. Das Hydraulikmedium strömt vom Einlaßanschluß 21 durch den axialen Kanal 22 in den äußeren Tankbereich zwischen Membran 20 und Filter 5, von dort in den inneren Tankteil und durch einen weiteren Kanal 23 zur Saugseite der Pumpe 4.

Bei der Pumpe 4 handelt es sich um eine schlitzzgesteuerte Radialkolbenpumpe, wobei in der Steuerwelle 24 ein Saugkanal 25 und ein Druckkanal 26 ausgebildet sind. Die Kolben sind als Kugelkolben 27 mit Dichtelement 28 ausgeführt und in Bohrungen 29 des Pumpenrotors 30 gleitend geführt. Der Pumpenrotor 30 ist mit der Motorwelle 13 gekoppelt und dreht sich mit ihr. Die Kugelkolben 27 rollen auf dem exzentrisch in das Gehäuse 1 eingesetzten Hubring 31 ab und fördern Hydraulikmedium vom Saugkanal 25 in den Druckkanal 26. Von dort gelangt das Hydraulikmedium durch den radialen Kanal 32 in den Resonator 7, der über einen nicht gezeigten Kanal mit dem Auslaßanschluß 33 verbunden ist.

Bei allen weiteren Figuren wird, um Wiederholungen zu vermeiden, nur noch auf die Unterschiede zu der oben beschriebenen Hydraulikpumpe eingegangen.

In Fig. 2 ist die Steuerungsvorrichtung 3 zwischen Hydraulikteil 4 und Motor 2 angeordnet. Man erkennt, daß Elektromotor 2, Steuerungsvorrichtung 3 und Hydraulikteil 4 je ein Modul bilden, das für sich herstellbar und anschließend mit den anderen Modulen koppelbar ist.

In das Gehäuse 1 ist neben der Steuerungsvorrichtung 3 ein Stecker 34 zum Anschluß an eine Spannungsquelle und Signalleitungen integriert. Der Motorteil wird durch eine Platte 35 abgeschlossen, die die Bürste 11 trägt. Besonders zweckmäßig ist es, das in Fig. 2 gezeigte Motorpumpenaggregat als Motormodul und Hydraulik-Steuerungs-Modul vorzusehen, da dann alle

Teile vormontiert werden können und der Filter 5 sicher zwischen Steuerungsvorrichtung 3 und Hydraulikteil 4 gehalten ist.

Fig. 3 zeigt ein anderes Motorpumpenaggregat in Modulbauweise, die in der gewählte Explosionsdarstellung besonders deutlich wird. Das Gehäuse 1 besteht aus dem eigentlichen Motorgehäuse mit zwei zylindrischen Fortsätzen 36, 37 zur Aufnahme der Steuerungsvorrichtung 3 und des Hydraulikteils 4. Im Fortsatz 36 ist noch ein elektrischer Anschluß 38 vorgesehen, um den Motor 2 mit der Steuerungsvorrichtung 3 bzw. dessen elektrischem Anschluß 39 zu verbinden. Der Hydraulikteil 4 und die Steuerungsvorrichtung 3 werden in den Fortsätzen 36, 37 durch Eindrückungen, Einsicherungen oder Umbördeln der Fortsatzränder sicher gehalten.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform, wobei der Motor 2 als kollektorloser Motor ausgeführt ist. In diesem Fall bilden die Magnete 12 den Rotor 8, und die Wicklung 9 ist außen angeordnet und dreht sich nicht. Dieser Motor 2 benötigt weniger Platz als herkömmliche Motoren. In dieser Figur ist die Kopplung zwischen der beidseitig des Rotors 8 gelagerten Motorwelle 13 und dem Pumpenrotor 30 besonders deutlich zu erkennen.

Auch in den Fig. 5 und 6 ist der Motor 2 jeweils als kollektorloser Motor ausgeführt und zusätzlich "getaucht". D.h. der Motorrotor 8 läuft jeweils im Hydraulikmedium und nur die Wicklungen 9 sind — bei der Ausführungsform nach Fig. 6 — durch die Membran 20 vor Feuchtigkeit geschützt. Im Beispiel der Fig. 5 sind auch die Wicklungen im Hydraulikmedium angeordnet und werden dadurch besonders gut gekühlt. Vom Einlaßanschluß besteht eine nicht gezeigte Verbindung zum Ringraum 46. Aus dem Ringraum 46 gelangt das Hydraulikmedium durch den Filter 5 in den Tank 6.

Im Beispiel der Fig. 5 ist außerdem die Motorwelle 13 nur auf der dem Hydraulikteil 4 abgewandten Seite des Motors 2 separat gelagert und auf der Pumpenseite direkt mit dem Pumpenrotor 30 gekoppelt und über letzteren gleichzeitig gelagert. Diese Maßnahme erlaubt eine weitere Verkleinerung des Motorpumpenaggregats.

Die Ausführung nach Fig. 6 ist extrem kompakt. Wieder ist die Motorwelle 13 nur auf der Seite der Steuerungsvorrichtung 3 separat gelagert. Um Platz zu sparen, ist das Lager 15 in einer Ausnehmung 40 des Motorrotors 8 auf einem Lagerstift 41 vorgesehen. Auf der anderen Seite des Rotors 8 befindet sich eine weitere Ausnehmung 42 in die der Pumpenrotor teilweise hineinragt. Durch eine besondere Zuführung des Hydraulikmediums befindet sich der Tank 6 im Bereich des Motorrotors 8. Das Hydraulikmedium strömt vom Einlaßanschluß 21 durch den axialen Kanal 22 zwischen Motorrotor 8 und Membran 20 zum der Steuerungsvorrichtung 3 zugewandten Ende. Dort fließt es durch Öffnungen 43 in der Ausnehmung 40 ins Rotorinnere, durch den Filter 5 und eine zentrale Öffnung 44 in der Ausnehmung 42 zum Saugkanal 25. Von der Pumpe 4 wird es über den Druckkanal 26 zum Auslaßanschluß 23 gefördert.

Die Steuerungsvorrichtung 3 ist in den Deckel 45 des Elektromotors integriert. Dieser Deckel 45 dient auch als Halterung des Lagerstifts 41. Wicklungen 9, Deckel 45 und Lagerstift 41 bilden ein Modul. Ein zweites Modul wird vom Hydraulikteil 4 gebildet, wobei das Gehäuse 1 wahlweise zu einem der Module gehört. Beim Zusammenbau wird der Motorrotor 8 mit den Lagertei-

len 15 zwischen beide Module gesetzt und von diesen gehalten.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2 Elektromotor
- 3 Steuerungsvorrichtung
- 4 Hydraulikteil, Pumpe
- 5 Filter
- 6 Tank
- 7 Resonator
- 8 Motorrotor
- 9 Wicklung
- 10 Kollektor
- 11 Motorbürste
- 12 Magnete
- 13 Motorwelle
- 14 Lager
- 15 Lager
- 16 Abschnitt
- 17 Motorraum
- 18 Kühlrippe
- 19 Trennwand
- 20 Membran
- 21 Einlaßanschluß
- 22 axialer Kanal
- 23 weiterer Kanal
- 24 Steuerwelle
- 25 Saugkanal
- 26 Druckkanal
- 27 Kugelkolben
- 28 Dichtelement
- 29 Bohrung
- 30 Pumpenrotor
- 31 Hubring
- 32 radialer Kanal
- 33 Auslaßanschluß
- 34 Steck
- 35 Platte
- 36 zylindrischer Fortsatz
- 37 zylindrischer Fortsatz
- 38 elektrischer Anschluß
- 39 elektrischer Anschluß
- 40 Ausnehmung
- 41 Lagerstift
- 42 weitere Ausnehmung
- 43 Öffnung
- 44 zentrale Öffnung
- 45 Deckel
- 46 Ringraum

#### Patentansprüche

1. Elektromotorisch angetriebene Hydraulikpumpe bei der Steuerungsvorrichtung, Elektromotor und hydraulischer Pumpenteil in einem Gehäuse untergebracht sind, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche ein Tank (6) und/oder ein Resonator (7) und/oder mindestens ein Filter (5) im gemeinsamen Gehäuse (1) untergebracht sind.
2. Hydraulikpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikteil (4), der Elektromotor (2) und die Steuerungsvorrichtung (3) mit elektrischem Anschluß (Stecker 34) je ein Modul bilden und daß die Module aneinandersetzbar sind.
3. Hydraulikpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikteil (4), die Steue-

rungsvorrichtung (3) mit integrierten Motorbürsten (11), sowie der elektrische Anschluß (Stecker 34) eine vormontierte Einheit bilden, an die der Elektromotor (2) (Motorrotor 8 und Wicklungen 9 in einem Gehäuseabschnitt) ansetzbar ist.

4. Hydraulikpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (2) ein Gehäuse (1) aufweist, welches beidseitig mit zylindrischen Fortsätzen (36, 37) ausgerüstet ist, wobei in einem Fortsatz (36) ein elektrischer Anschluß (38) vorgesehen ist, und daß in den Fortsatz (36) mit dem elektrischen Anschluß (38) die Steuerungsvorrichtung (3) und in dem anderen Fortsatz (37) der Hydraulikteil (4) einsetzbar ist, wobei die Steuerungsvorrichtung (3) durch einen elektrischen Anschluß (39) mit dem elektrischen Anschluß (38) des Motors (2) verbindbar ist, und daß Steuerungsvorrichtung (3) und Hydraulikteil (4) durch Kaltumformen der Fortsätze (36, 37) in diesen sicherbar sind.

5. Hydraulikpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (2) ein kollektorloser Motor ist.

6. Hydraulikpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (2) "getaucht" ist, d. h. der Rotor (8) des Motors (2) befindet sich im hydraulischen Medium.

7. Hydraulikpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Motorrotor (8) pumpenseitig nicht separat gelagert sondern direkt mit dem Pumpenrotor (30) verbunden und über diesen gelagert ist.

8. Hydraulikpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsvorrichtung (3) in den Elektromotor (2) bzw. einen Teil von diesem integriert ist.

9. Hydraulikpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (4) eine schlitzzgesteuerte Radialkolbenpumpe ist.

10. Verwendung einer Hydraulikpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche bei einer Hydraulikanlage eines Kraftfahrzeuges, insbesondere einer elektro-hydraulischen Hilfskraftlenkung, einer schlupfgeregelten Bremsanlage oder einer hydraulischen Fahrwerksregelung.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

50

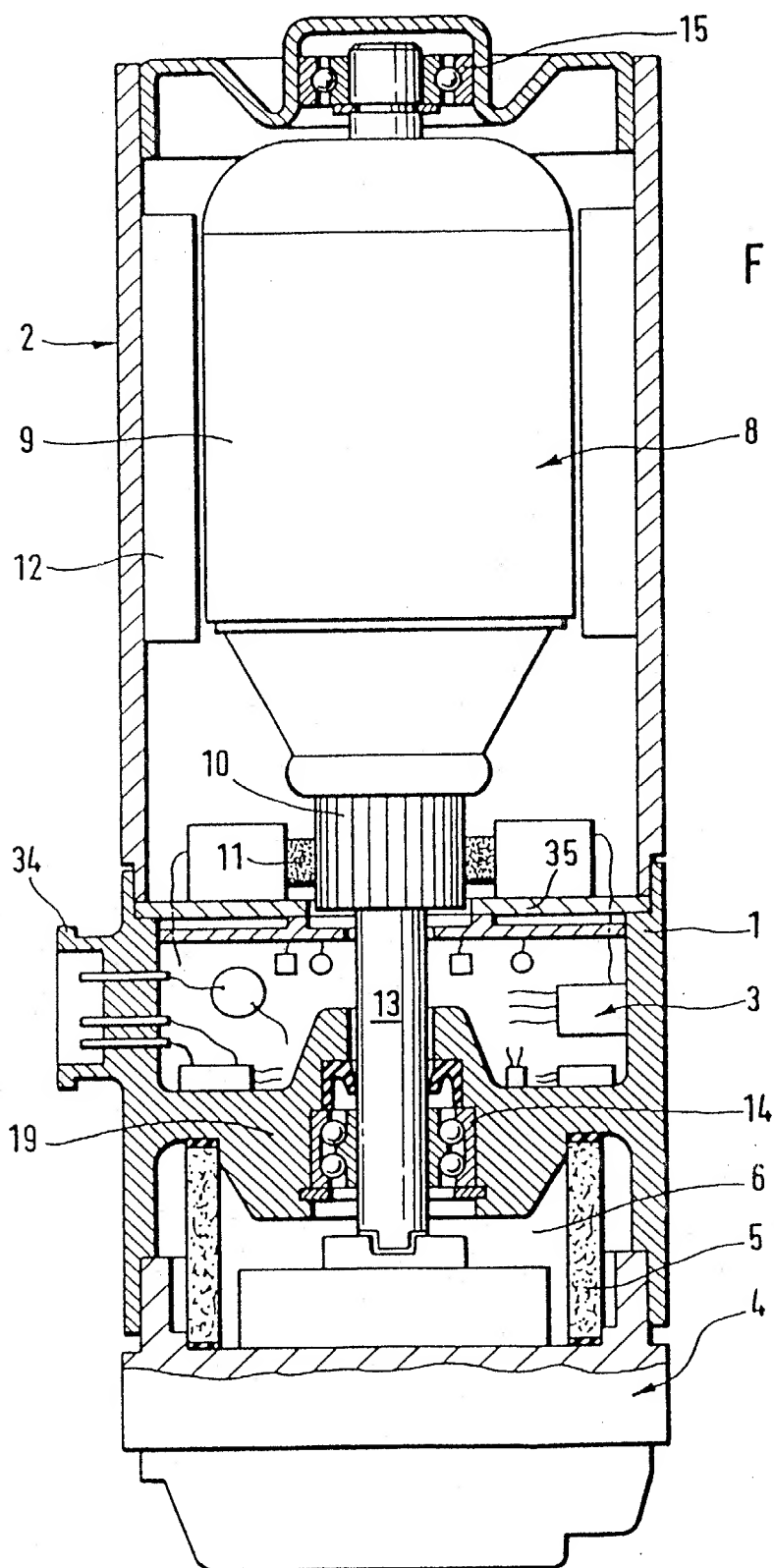
55

60

65

- Leerseite -

Fig. 2



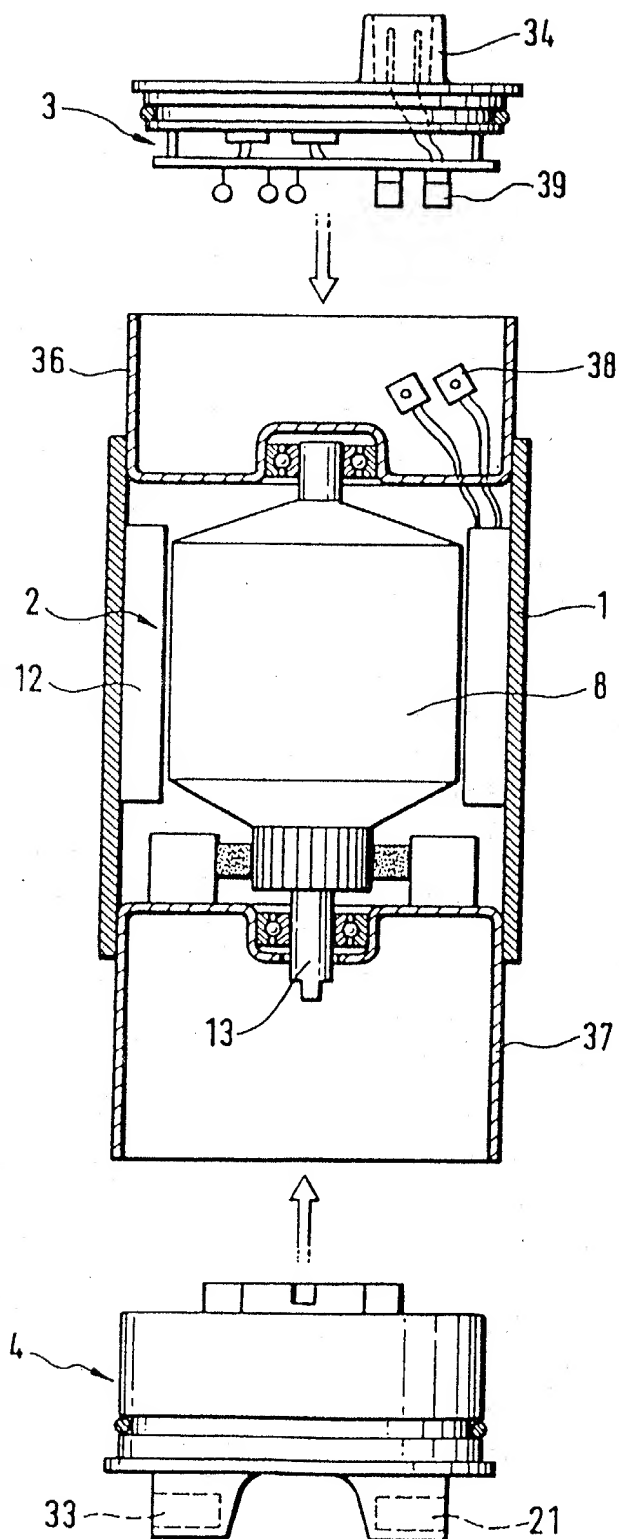


Fig. 3

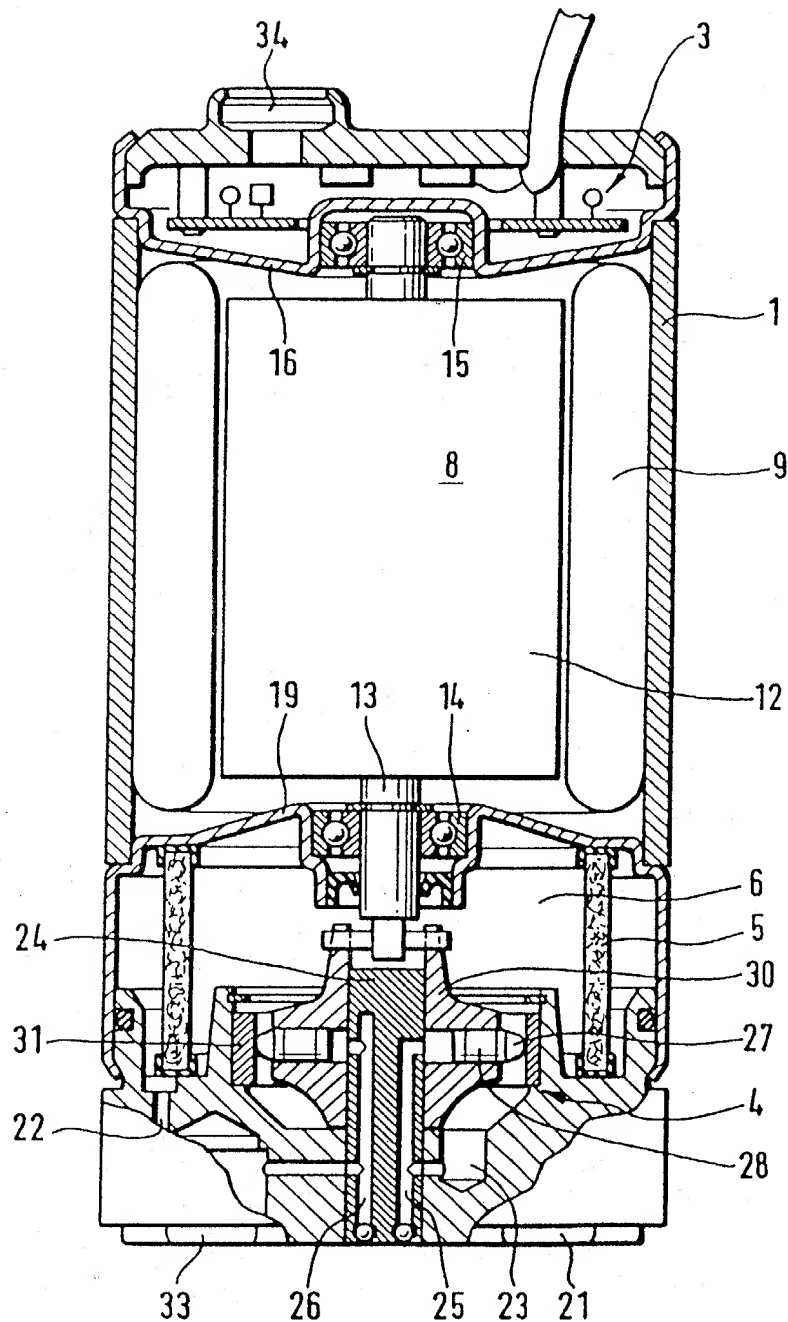


Fig. 4



